

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-176678

(P2000-176678A)

(43) 公開日 平成12年6月27日 (2000.6.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 2 3 K 35/22	3 1 0	B 2 3 K 35/22	3 1 0 A 5 E 3 1 9
35/363		35/363	E
H 0 5 K 3/34	5 1 2	H 0 5 K 3/34	5 1 2 C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-351603

(22) 出願日 平成10年12月10日 (1998.12.10)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 小池 敏彦

愛知県額田郡幸田町大字坂崎字雀ヶ入 1 番

地ソニー幸田株式会社内

(72) 発明者 植野 良一

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号ソニー

株式会社内

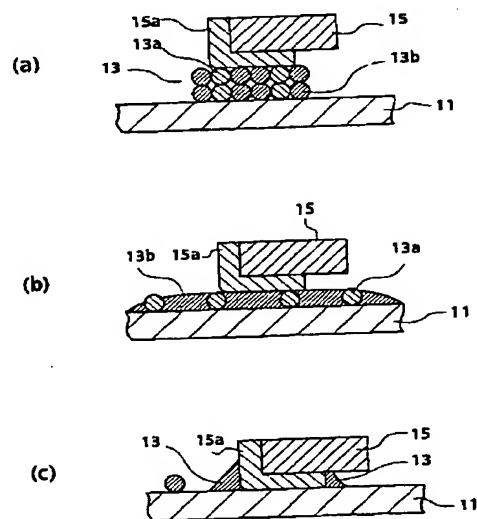
F ターム (参考) 5E319 BB04 BB05 CC33

(54) 【発明の名称】 クリームはんだ及びそれを用いた実装製品

(57) 【要約】

【課題】 基板に電子部品を実装した際に基板上にはんだボールが残存するのを抑制できるクリームはんだ及びそれを用いた実装製品を提供する。

【解決手段】 本発明に係るクリームはんだは、プリント基板 11 に電子部品 15 を実装する際に用いるクリームはんだである。このクリームはんだは、共晶はんだ 13b と、該共晶はんだの融点より高い融点を持つ金属粒子 (Ag 粒子 13a) と、を具備し、上記金属粒子は 220℃まで加熱すると上記共晶はんだに全て拡散されるものである。これにより、実装した際に基板上にはんだボールが残存するのを抑制できる。



11 プリント基板 13b 共晶はんだ
13 クリームはんだ 15 電子部品
13a Ag粒子 15a 電極

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に電子部品を実装する際に用いるクリームはんだであって、

共晶はんだと、

該共晶はんだの融点より高い融点を持つ金属粒子と、

を具備し、

上記金属粒子は約 220℃まで加熱すると上記共晶はんだに全て拡散されることを特徴とするクリームはんだ。

【請求項 2】 上記金属粒子が 1～10%含まれていることを特徴とする請求項 1 記載のクリームはんだ。

【請求項 3】 上記金属粒子が 1～10%含まれており、該金属粒子が Ag、Cu、Sn 又は各々の合金であることを特徴とする請求項 1 記載のクリームはんだ。

【請求項 4】 実装基板と、

該実装基板に実装された電子部品と、

該電子部品と該実装基板とを接合するクリームはんだと、

を具備し、

上記クリームはんだは、共晶はんだと、該共晶はんだの

融点より高い融点を持つ金属粒子と、を含み、

上記金属粒子は約 220℃まで加熱されると上記共晶はんだに全て拡散されるものであることを特徴とする実装製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クリームはんだ及びそれを用いた実装製品に関する。特に、基板に電子部品を実装した際に基板上にはんだボールが残存するのを抑制できるクリームはんだ及びそれを用いた実装製品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 3 (a)～(c) は、従来のクリームはんだを用いて実装基板に電子部品を実装する方法を示す断面図である。まず、図 3 (a) に示すように、スクリーン印刷又はディスペンサー等によりプリント基板 111 上にクリームはんだ 113 を印刷する。このクリームはんだ 113 は共晶はんだを用いる。次に、このクリームはんだ 113 の上に電極 115a を有する電子部品 115 を押し付けるように搭載する。この時、電子部品 115 はプリント基板 111 に直接触れるまで押し付けられることはない。従って、電子部品 115 の電極 115a とプリント基板 111 との間にはクリームはんだ 113 が存在する。この状態の温度雰囲気は室温である。

【0003】この後、電子部品 115 を搭載したプリント基板 111 をリフロー炉 (図示せず) に挿入する。このリフロー炉内において、最初はプリント基板 111 の予備加熱が行われる。この予備加熱では、クリームはんだ 113 に含まれるフラックスの粘度が低下して該クリームはんだ 113 が流動するようになるが、室温の状態とあまり変わることはない。予備加熱の温度は 150℃

前後である。

【0004】次に、リフロー炉内において、プリント基板 111 の本加熱が行われる。この本加熱では、はんだの融点以上の温度 (共晶はんだでは 180℃以上) までプリント基板 111 が加熱される。

【0005】図 3 (b) に示すように、本加熱の初期状態では、フラックスに流された状態でクリームはんだ 113 が溶融し始め、該クリームはんだ 113 がプリント基板 111 の電極及び電子部品 115 の電極 115a に濡れ始める。これと同時に、溶融したクリームはんだ 113 の表面張力により、該はんだ 113 がプリント基板 111 の電極上及び電子部品 115 の電極 115a 上に集合し始める。さらに同時進行的に、クリームはんだ 113 の濡れ (親和力) によって電子部品 115 がはんだ 113 内に沈み込みプリント基板 111 の電極と接触する。

【0006】この後、図 3 (c) に示すように、本加熱の後期においては、はんだ 113 がフィレットを形成した後、冷却されていく。その結果、電子部品 115 は、はんだ 113 により安定した姿勢で基板電極に接合される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の高密度実装のはんだ接合剤としては共晶はんだが主に使用されている。リフロー後には、図 3 (c) に示すように、溶融はんだの表面張力で正規の基板上のパターンに集中せず、パターン、部品周辺に例えば $\phi 100\mu\text{m}$ 程度の大きさのはんだボール 117 が残ることがある。これは、比較的ピッチの大きい電子部品 115 の品質面においては問題にならない。すなわち、この残存するはんだボール 117 を洗浄除去しなくても、該部品 115 や電極 115a の間隔が相対的に広い場合は隣接する電極間の絶縁性を特に悪化させることもない。また、このはんだボール 117 はフラックスに包まれているため、製品完成後でも該はんだボール 117 が基板 111 から落ちて他の部分をショートさせる事故もほとんど起こらない。

【0008】しかし、携帯用の電子製品が盛んに市場に流出されるようになり、実装基板も一層の軽薄短小化が検討、導入されている。このため、部品、電極の間隔が狭くなり (狭ピッチ化)、例えば $\phi 100\mu\text{m}$ のはんだボールでも電極間の絶縁性を悪化させる原因となることも考えられ、問題視されるようになりつつある。又、多くははんだボールとなる余剰はんだが、ブリッジ発生の原因となり、これらへの対応策は重要である。

【0009】本発明は上記のような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、基板に電子部品を実装した際に基板上にはんだボールが残存するのを抑制できるクリームはんだ及びそれを用いた実装製品を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係るクリームはんだは、基板に電子部品を実装する際に用いるクリームはんだであって、共晶はんだと、該共晶はんだの融点より高い融点を持つ金属粒子と、を具備し、上記金属粒子は約220℃まで加熱すると上記共晶はんだに全て拡散されることを特徴とする。また、上記金属粒子が1～10%含まれていることが好ましい。また、上記金属粒子が1～10%含まれており、該金属粒子がAg、Cu、Sn又は各々の合金であることが好ましい。

【0011】上記クリームはんだでは、共晶はんだと、該共晶はんだの融点より高い融点を持つ金属粒子と、を具備する。従って、基板に電子部品を実装するためにリフロー炉内でクリームはんだを溶解した際、共晶はんだより金属粒子の方が溶けるのが遅いので、基板上に搭載した電子部品が完全には沈み込まず基板から浮いた状態で留まっている期間がある。これにより、実装後の基板にはんだボールが残存するのを抑制できる。

【0012】本発明に係る実装製品は、実装基板と、該実装基板に実装された電子部品と、該電子部品と該実装基板とを接合するクリームはんだと、を具備し、上記クリームはんだは、共晶はんだと、該共晶はんだの融点より高い融点を持つ金属粒子と、を含み、上記金属粒子は約220℃まで加熱されると上記共晶はんだに全て拡散されるものであることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施の形態について説明する。図1(a)～(c)は、本発明の実施の形態によるクリームはんだを用いて実装

30 基板に電子部品を実装する方法を示す断面図である。

【0014】まず、図1(a)に示すように、スクリーン印刷又はディスペンサー等によりプリント基板11上に例えば厚さ150μm程度のクリームはんだ13を印刷する。このクリームはんだ13は、1～10wt%程度のAg粒子13aを共晶はんだ13bに混合したものである。このAg粒子の混合量は、Ag粒子を含まないクリームはんだと同様のプロファイルでリフローが可能な量が好ましい。また、Ag粒子13aの粒径は例えば30μm程度であり、共晶はんだ13bの粒径は例えば30μm程度である。また、Ag粒子13bの粒子径はクリームはんだ13の粒度分布と同等又はそれより大きいものが好ましいが、印刷性、吐出性を損なわない程度の大きさまでが良い。

【0015】次に、このクリームはんだ13の上に電極15aを有する電子部品15を押し付けるように搭載する。この時、電子部品15はプリント基板11に直接接触するまで押し付けられることはない。従って、電子部品15の電極15aとプリント基板11の間にはクリーム

10 はんだ13が存在する。この状態の温度雰囲気は室温

である。

【0016】この後、電子部品15を搭載したプリント基板11をリフロー炉（図示せず）に挿入する。このリフロー炉内において、最初はプリント基板11の予備加熱が行われる。この予備加熱では、クリームはんだ13に含まれるフラックスの粘度が低下して該クリームはんだ13が流動するようになるが、室温の状態とあまり変わることはない。予備加熱の温度は150℃前後である。

【0017】次に、リフロー炉内において、プリント基板11の本加熱が行われる。この本加熱では、はんだの融点以上の温度（共晶はんだでは180℃以上）までプリント基板11が加熱される。

【0018】図1(b)に示すように、本加熱の初期状態では、フラックスに流された状態でクリームはんだ13が溶解し始め、該クリームはんだ13がプリント基板11の電極及び電子部品15の電極15aに濡れ始める。これと同時に、溶解したクリームはんだ13の表面張力により、該はんだ13がプリント基板11の電極上及び電子部品15の電極15a上に集合し始める。さらに同時進行的に、クリームはんだ13の濡れ（親和力）によって電子部品15がはんだ13内に沈み込みプリント基板11と接する方向に動く。

【0019】この段階では、未だAg粒子13aは溶けていない。従って、この溶けていないAg粒子が電子部品15をプリント基板11上で支えた状態となり、該部品15は完全には沈み込まず、該部品15が基板11から浮いた状態で留まっている。このように電子部品15が基板11から浮いている分だけ従来品よりはんだ13の溜まり場が大きいため、はんだ13の表面張力による基板電極、電子部品15の電極15aへのはんだ13の集中が成されやすい。これにより、本加熱の初期段階で広がったはんだ13が本加熱の後期ではんだボールとなって取り残される量を大幅に減らすことができる。

【0020】この後、図1(c)に示すように、本加熱の後期においては、リフロー炉内ではんだ13が230℃～240℃まで加熱され、従来と同様にはんだ13がフィレットを形成した後、冷却されていく。この本加熱の後期の熱によって、Ag粒子13aの粒径が徐々に小さくなり、溶けたはんだ13中に拡散していき、最終的にAg粒子13aは溶けたのと同じ状態となる。そして、支えを失った電子部品15の電極15aはプリント基板11の電極に接触する。その結果、電子部品15は、はんだ13により安定した姿勢で基板に接合される。

【0021】上記実施の形態によれば、クリームはんだ13にAg粒子13aを1～10wt%程度含有させているため、リフロー炉内でクリームはんだ13を溶解した際、共晶はんだ13bよりAg粒子13aの方が溶けるのが遅いため、上述したように該部品15は完全には

沈み込まず、該部品15が基板11から浮いた状態で留まっている。これにより、本加熱の初期段階で広がったはんだ13が本加熱の後期ではんだボールとなって取り残される量を大幅に減らすことができる。従って、はんだボールの発生率を大幅に減少させることができ、さらに、発生したはんだボールの平均粒径も小さくできる。よって、狭ピッチの実装基板の品質を向上させることができる。

【0022】また、比較的粗いピッチの実装基板では、該基板に実装した電子部品の品質を維持するためのはんだボールの発生状態の目視検査をする必要がなくなる。このため、生産性及び品質を向上させることができる。

【0023】また、上述したようにはんだボールの発生を抑制することにより、携帯用の電子製品において部品、電極の間隔が狭くなっても、電極間の絶縁性を悪化させることを抑制できる。従って、携帯用のための軽薄短小化にこだわることなく、品質面からも高密度化が可能となり、製品の小型化へと結びつく。また、電子機器製品の省資源化にも結びつき、地球環境を保全することにもつながる。

【0024】尚、上記実施の形態では、共晶はんだ13bにAgを粒子として含有させたクリームはんだ13を用いているが、共晶はんだ13bに他の金属を粒子として含有させたクリームはんだを用いることも可能である。この他の金属は220℃付近で溶けた共晶はんだに拡散していくものが良い。例えば、共晶はんだにAg合金又はCuなどを粒子として含有させたクリームはんだを用いることも可能である。

【0025】図2は、従来のクリームはんだを用いた実装製品におけるはんだボールの発生数と上記実施の形態によるクリームはんだを用いた実装製品におけるはんだボールの発生数を示す図である。

【0026】図2において、はんだの種類Aは、共晶はんだを用いた実装製品の場合を示しており、はんだの種類B及びCは、1～10wt%のAg粒子入り共晶はんだを用いた実装製品の場合を示している。この種類Bに含まれるAg粒子の量は、種類Cに含まれるAg粒子より*

多い。また、部品サイズは、1005R、1005Cが1.0mm×0.5mmのものであり、1608R、1608Cが1.6mm×0.8mmのものである。

【0027】また、ボールサイズが大とは、比較的大きいはんだボールが残存した場合であり、ボールサイズが小とは、比較的小さいはんだボールが残存した場合である。図2は、このように従来のクリームはんだAを用いて基板に部品を実装した場合のはんだボールの残存数、本実施の形態によるクリームはんだB、Cを用いて基板に部品を実装した場合のはんだボールの残存数を調べた結果である。この結果から、本実施の形態によるクリームはんだを用いた場合は、従来のクリームはんだを用いた場合に比べてはんだボールの発生率が低いことが確認できた。これは、上述したようにクリームはんだの溶解の挙動に違いがあるためである。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、基板に電子部品を実装した際に基板にはんだボールが残存するのを抑制できるクリームはんだ及びそれを用いた実装製品を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)～(c)は、本発明の実施の形態によるクリームはんだを用いて実装基板に電子部品を実装する方法を示す断面図である。

【図2】従来のクリームはんだを用いた実装製品におけるはんだボールの発生数と上記実施の形態によるクリームはんだを用いた実装製品におけるはんだボールの発生数を示す図である。

【図3】図3(a)～(c)は、従来のクリームはんだを用いて実装基板に電子部品を実装する方法を示す断面図である。

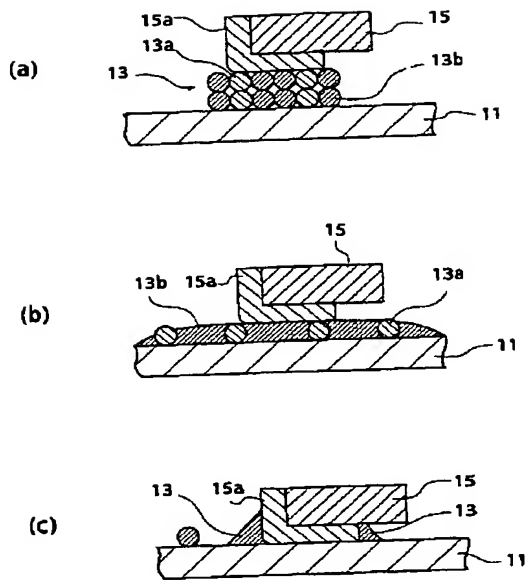
【符号の説明】

11…プリント基板、13…クリームはんだ、13a…Ag粒子、13b…共晶はんだ、15…電子部品、15a…電極、111…プリント基板、113…クリームはんだ、115…電子部品、115a…電極、117…はんだボール。

【図2】

ボールサイズ		はんだの種類					
		A		B		C	
		小	大	小	大	小	大
部品 サイズ	1005R	475	24	339	3	222	2
	1005C	564	15	639	1		
	1608R	96	1	23	0	75	8
	1608C	146	29	8	0		

【図1】



11 プリント基板 13b 共晶はんだ
 13 クリームはんだ 15 電子部品
 13a Ag粒子 15a 電極

【図3】

